

(15) CORN 40 USP 5,785,368



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

● **Offenlegungsschr** ●  
(10) **DE 195 12 600 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 R 19/40**  
B 60 S 9/02

DE 195 12 600 A 1

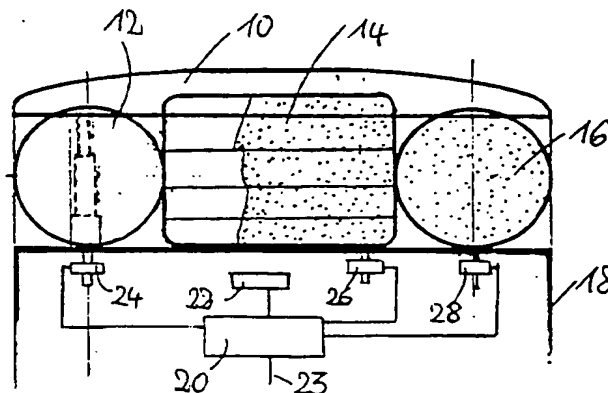
- (71) Anmelder:  
Bauer, Jörg R., 88368 Bergatreute, DE; Hartmann,  
Albrecht, Dr.-Ing., 80995 München, DE
- (74) Vertreter:  
Barske, H., Dipl.-Phys.Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 81245  
München

- (72) Erfinder:  
gleich Anmelder

BEST AVAILABLE COPY

(54) Fahrzeug, insbesondere Kompaktfahrzeug

- (57) Ein Fahrzeug, insbesondere Kompaktfahrzeug, weist eine einen Nutzraum aufnehmende, in sich verformungssteif ausgebildete Fahrzeugstruktur (18) und eine Aufprallschutzeinrichtung auf, die ein ausfahrbares Bauteil (10) und eine sich zwischen dem Bauteil und der Fahrzeugstruktur abstützende Ausfahr-/Abstützvorrichtung enthält, so daß durch Ausfahren des ausfahrbaren Bauteils die Außenkontur des Fahrzeugs vergrößerbar ist und bei einer Kollision ein Verformungsbereich verfügbar ist, der bei seiner unter Energieaufnahme erfolgenden Verformung den Nutzraum schützt. Die Ausfahr-/Abstützvorrichtung umfaßt wenigstens zwei Ausfahr-/Abstützbaugruppen (12, 14, 16), die an unterschiedlichen Stellen des ausfahrbaren Bauteils (10) angreifen. Das Energieaufnahmevermögen und/oder das Ausfahrmaß jeder der wenigstens zwei Ausfahr-/Abstützbaugruppen ist einzeln einstellbar, so daß ein maximaler Schutz für viele Unfallarten besteht.



DE 195 12 600 A 1

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug, insbesondere Kompaktfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Bei einem bekannten gattungsgemäßen Fahrzeug (DE 42 39 120 A1) ist das ausfahrbare Bauteil als ein flächiges Bauteil ausgebildet, das den Stoßfänger und den die Front eines Kompaktfahrzeugs bildenden Karosserieteil umfaßt. Dieses gesamte Bauteil wird von einer vorzugsweise mit einem Luftsack arbeitenden Ausfahr-/Abstützvorrichtung ausgefahren, wobei sich das Energieaufnahmevermögen der Ausfahr-/Abstützvorrichtung beispielsweise nach der Fahrzeuggeschwindigkeit richtet. Eine Eigenart der bekannten Aufprallschutzeinrichtung liegt darin, daß sie an unterschiedliche Unfallbedingungen nur schlecht anpaßbar ist. Wenn die Aufprallschutzeinrichtung beispielsweise auf einen gesetzlich untersuchten, mittigen Frontalcrash ausgelegt ist, führt dies im allgemeinen dazu, daß bei einem schräg von vorne erfolgenden Crash zu wenig Energie aufgenommen wird, so daß die Fahrzeuginsassen gefährdet sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Fahrzeug dahingehend weiterzubilden, daß bei vielen Unfallarten ein optimaler Eigenschutz und ein optimaler Schutz für andere Verkehrsteilnehmer erzielt wird.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

Mit der Erfindung ist es möglich, das Energieaufnahmevermögen durch gezielte Einstellung der wenigstens zwei Baugruppen der Ausfahr-/Abstützvorrichtung an die jeweiligen Erfordernisse anzupassen. Für die Einstellbarkeit sind die unterschiedlichsten Einstellungen denkbar, beispielsweise kann bei einem Betrieb in Fußgängerzonen jede Baugruppe von Hand möglichst weich eingestellt werden, so daß Fußgänger bei einem Aufprall möglichst wenig gefährdet sind.

Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Fahrzeugs gerichtet.

Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es stellen dar:

Fig. 1 eine vereinfachte schematische Ansicht einer Aufprallschutzeinrichtung in ausgefahrenem und eingefahrenem Zustand,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer Aufprallschutzeinrichtung,

Fig. 3 ein Detail der Einrichtung gemäß Fig. 2,

Fig. 4 bis 7 Abwandlungen der Einrichtung gemäß Fig. 2,

Fig. 8 eine abgeänderte Ausführungsform einer Aufprallschutzeinrichtung und

Fig. 9 eine weitere Ausführungsform einer Aufprallschutzeinrichtung.

Gemäß Fig. 1 weist ein mit seinem vorderen Ende dargestelltes Fahrzeug 2 eine Aufprallschutzeinheit 4 auf, die unterhalb der Windschutzscheibe 5 die Außenkontur des Fahrzeugs bildet. Die Aufprallschutzeinheit 4 ist in Fig. 1 in auseinandergezogener Darstellung dargestellt und schließt im montierten Zustand bündig mit der Windschutzscheibe 5 ab. 4' bezeichnet die Aufprallschutzeinheit 4 in ausgefahrenem Zustand, in welchem der sich bildende Zwischenraum zwischen dem stoßschildartig gebauten Vorderteil 6 und der eigentlichen Fahrzeugstruktur mittels Lamellen 8 geschlossen ist.

Das Vorderteil 6 stützt sich über eine Ausfahr-/Abstützvorrichtung an der Fahrzeugstruktur ab, so daß im Kollisionsfall Verformungsweg zur Verfügung steht, bei dessen Verformung durch geeignete Ausbildung des Vorderteils 6 und der Ausfahr-/Abstützvorrichtung ausreichend Energie aufgenommen wird.

In den folgenden Figuren bleibt offen, ob das ausfahrbare Teil ein großflächiges Bauteil in Art eines Stoßschildes oder lediglich ein Bauteil in Art eines Stoßfängers oder ein Teilstück davon ist.

Gemäß Fig. 2, die schematisch eine Aufsicht auf einen waagerechten Schnitt zeigt, stützt sich ein ausfahrbares Bauteil 10 über drei Luftsäcke 12, 14 und 16 an der Fahrzeugstruktur 18 ab. Zur Führung des ausfahrbaren Bauteils 10 sind Teleskopführungen vorgesehen, von denen unterhalb des Luftsacks 12 eine gestrichelt dargestellt ist. Die beiden seitlichen Luftsäcke 12 und 16 sind zylindrisch oder kugelförmig, wohingegen der mittige große Luftsack 15 quaderförmig ist und mittels Trennwänden in einzelne Kammern unterteilt sein kann.

Das Ausfahren und Einfahren des Bauteils 10 geschieht durch bloßes Füllen oder Entleeren der Luftsäcke mittels einer nicht dargestellten Pumpe/Vakuumpumpe und/oder durch eine Mechanik, die pneumatisch, hydraulisch oder elektromotorisch betrieben wird.

Zur gezielten Einstellung des Energieaufnahmevermögens der Luftsäcke 12, 14 und 16 dient ein Steuergerät 20, dessen Eingänge an einen Sensor 22 sowie gegebenenfalls weitere Sensoren 23 angeschlossen sind und dessen Ausgänge mit steuerbaren Abströmventilen 24, 26 und 28 verbunden sind. Der Sensor 22 kann beispielsweise ein optischer Sensor sein (Kamera mit nachgeschalteter Bilderkennung). Der weitere Sensor 23 kann ein Geschwindigkeitssignal des Fahrzeugs liefern.

Fig. 3 zeigt beispielhaft das Abströmventil 24 mit einem Elektromotor 30 zur Betätigung eines Schiebers 32, der eine Abströmöffnung des Luftsacks 12 mehr oder weniger verschließt.

Die Funktion der beschriebenen Einrichtung ist folgende:

Es sei angenommen, daß der Sensor 22 ein gemäß Fig. 2 mittig auf das Fahrzeug aufprallendes Hindernis, beispielsweise ein anderes Fahrzeug zusammen mit dessen Relativgeschwindigkeit sensiert. Im Steuergerät 20 werden dann entsprechend abgelegten Kennfeldern die Einstellwerte für die Abströmventile 24, 26 und 28 ermittelt, die so eingestellt werden, daß möglichst viel Energie aufgenommen werden kann, das heißt der zur Verfügung stehende Verformweg mit dem möglichen Energieaufnahmevermögen optimal genutzt wird. Wird dagegen festgestellt, daß schräg von links ein Motorrad auftritt, so wird das linke Abströmventil 24 auf einen relativ großen Durchlaß, das heißt weichen Luftsack 12 eingestellt. Bei Betrieb in einer Fußgängerzone beispielsweise werden alle Abströmventile auf einen großen Querschnitt gestellt. Trifft ein hartes Hindernis, beispielsweise ein Baum rechtsseitig auf, so wird der rechte Luftsack 16 stark verhärtet, so daß gezielt auch die anderen beiden Luftsäcke noch Energie aufnehmen. Auf diese Weise ist es insgesamt möglich, das Energieaufnahmevermögen der Aufprallschutzeinrichtung an die jeweiligen Erfordernisse, das heißt den Stoßgegner, Richtung des Stoßgegners und erforderliche Energieaufnahme, anzupassen.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist der linke Luftsack 12 ebenfalls quaderförmig. Der sich zwischen dem ausfahrbaren Bauteil 10 und der Fahrzeugstruktur 18 ergebende Zwischenraum wird mittels einer Falten-

wand 36 verschlossen. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 wird dieser Zwischenraum mittels Lamellen 38 verschlossen, die aneinander verschiebbar gelagert sind.

Fig. 6 und 7 zeigen eine Ausführungsform, bei der an der Fahrzeugstruktur 18 ein Klappenbauteil 40 gelagert ist, dessen Scharnier unter Federvorspannung steht. Im ausgefahrenen Zustand des Bauteils 10 verschließt das Klappenbauteil 40 den Zwischenraum zwischen dem Bauteil 10 und der Fahrzeugstruktur 18. Beim Einfahren des Bauteils 10 bleibt das Klappenbauteil 40 wegen der Federvorspannung in Anlage an dem sich verkleinernden Luftsack 12, so daß das Bauteil 10 zur Fahrzeugstruktur 18 hin zurück gefahren werden kann. Die Ausführungsform gemäß Fig. 6 und 7 hat den zusätzlichen Vorteil, daß das Klappenbauteil 40 Energie bei seitlichen Stößen aufnehmen kann, wobei diese Energieaufnahme im wesentlichen nur durch den Luftsack 12 erfolgt, wohingegen bei Frontalstößen die Energieaufnahme über das Bauteil 10 und die drei Luftsäcke 12, 14 und 16 sowie bei geeigneter Konstruktion zusätzlich über das Klappenbauteil erfolgt.

Fig. 8 zeigt eine Ausführungsform, bei der das ausfahrbare Bauteil 10 aus drei Bauelementen 42, 44 und 46 besteht. Für jedes der Bauelemente 42, 44 und 46 ist als Ausfahr-/Abstützbaugruppe eine eigene teleskopartige Hydraulikbaugruppe 48, 50 und 52 vorgesehen. In der Fig. dargestellt sind in ausgezogenen Linien lediglich die Rückleitungen der Hydraulikeinheiten, in denen sich jeweils ein Durchflusssensor 54, 56 bzw. 58 und ein steuerbares Abströmventil 60, 62 bzw. 64 befindet. Die Verbindung mit einem Steuergerät 66 erfolgt über gestrichelte bzw. punktierte Leitungen.

Mit der beschriebenen Vorrichtung ist es möglich, die Bauelemente 42, 44 und 46 unterschiedlich weit auszufahren und das jeweilige Energieaufnahmevermögen der Hydraulikeinheiten 48, 50 und 52 individuell einzustellen. So ist es bei einem Crash beispielsweise möglich, über die Durchflusssensoren 54, 56 und 58 die Relativbewegung zwischen dem jeweiligen Bauelement 42, 44 und 46 und der Fahrzeugstruktur 18 zu ermitteln und in Abhängigkeit von dieser Relativbewegung und der augenblicklichen Fahrzeuggeschwindigkeit den Abströmquerschnitt der Abströmventile für eine optimale Energieaufnahme zu steuern. Auf diese Weise ist es möglich, sowohl die Fahrzeuginsassen als auch externe Verkehrspartner optimal zu schützen. Es versteht sich, daß die Bauelemente 42, 44 und 46 mit einer gemeinsamen Umhüllung versehen sein können und/oder scharnierartig miteinander und/oder mit den Hydraulikeinheiten verbunden sein können, wobei die Hydraulikeinheiten zusätzlich an der Fahrzeugstruktur schwenkbar angebracht sein können.

Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der das ausfahrbare Bauteil 10 über drei als Hydraulikzylinder 68, 70 und 72 ausgebildete Ausfahr-/Abstützbaugruppen an der Fahrzeugstruktur 18 abgestützt ist. Die beiden seitlichen Hydraulikzylinder 68 und 72 sind an der Fahrzeugstruktur 18 und dem ausfahrbaren Bauteil 10 angelenkt, wohingegen der mittlere Hydraulikzylinder 70 mit der Fahrzeugstruktur 18 starr verbunden ist und lediglich am Bauteil 10 angelenkt ist. Wie in Fig. 9, oben, dargestellt, läßt sich das Bauteil 10 aus der Struktur parallel zur Fahrzeuglängsrichtung ausfahren oder kann, wie in Fig. 9, unten, dargestellt geschwenkt werden. Zur Steuerung der Bewegung des Bauteils 10 und des Energieaufnahmevermögens der einzelnen Hydraulikzylinder kann ein Steuergerät ähnlich dem Steuergerät 66 der Fig. 8, jedoch um individuelle Druckleitungen

ergänzt, vorgesehen sein. Die Ausführungsform gemäß Fig. 9 hat den Vorteil, daß bei einteiliger Ausbildung des Bauteils 10 eine sehr gezielte Nachgiebigkeit erreichbar ist.

Für die erfindungsgemäße Ausbildung der geschilderten Aufprallschutteinheit sind zahlreiche Abwandlungen möglich. Das ausfahrbare Bauteil kann am Heck des Fahrzeugs oder an Seitenteilen bzw. Türen angebracht sein. Das Fahrzeug kann z. B. ein selbstfahrendes Fahrzeug, wie PKW, LKW oder Omnibus oder ein Anhänger sein. Das Ausfahren des Bauteils muß nicht über Hydraulikzylinder oder Luftsäcke erfolgen, sondern kann über Motor betätigte Gestänge usw. erfolgen. Es können weitere ausfahrbare Bauteile vorgesehen sein, beispielsweise ein Bauteil, das nach vorne und unten ausfährt, um gezielt auch kleine Kinder oder sogar Tiere zu schützen. Das ausfahrbare Bauteil kann mit einer weichen Außenschicht versehen sein, wodurch es insbesondere Fußgänger zusätzlich vor Verletzungen schützt. Sensoren zur Auslösung können nicht nur die Fahrzeuggeschwindigkeit, etwaige Hindernisse, die Relativbewegung zwischen dem ausgefahrenen Bauteil und der Fahrzeugstruktur, sondern auch die Fahrzeugverzögerung und weitere geeignete Größen erfassen. Die Aufprallschutteinrichtung kann, wenn das Fahrzeug in Fahrt ist, ständig ausgefahren sein oder nur in Gefahrensituationen ausgefahren werden. Vorteilhafterweise ist die ganze Aufprallschutteinrichtung so ausgebildet, daß sie als vorgefertigter und vormontierter Modul an einer Fahrzeugstruktur befestigt wird, beispielsweise nachträglich an geeigneten Fahrzeugen mit oder ohne eigenem Antrieb angebracht wird.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeug, insbesondere Kompaktfahrzeug, mit einer einen Nutzraum aufnehmenden, in sich verformungssteif ausgebildeten Fahrzeugstruktur (18), und mit einer ausfahrbaren Aufprallschutteinrichtung, die ein ausfahrbares Bauteil (10) und eine sich zwischen dem Bauteil und der Fahrzeugstruktur abstützende Ausfahr-/Abstützvorrichtung aufweist, so daß durch Ausfahren des ausfahrbaren Bauteils die Außenkontur des Fahrzeugs vergrößerbar ist und bei einer Kollision ein Verformungsbereich verfügbar ist, dessen Verformung den Nutzraum schützt, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausfahr-/Abstützvorrichtung wenigstens zwei Baugruppen (12, 14, 16; 12, 14, 16, 40; 48, 50, 52; 68, 70, 72) umfaßt, die an unterschiedlichen Stellen des ausfahrbaren Bauteils (10) angreifen und daß das Energieaufnahmevermögen und/oder das Ausfahrmaß jeder der wenigstens zwei Ausfahr-/Abstützbaugruppen einzeln einstellbar ist.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das ausfahrbare Bauteil aus wenigstens zwei Bauelementen (42, 44, 46) besteht, an denen getrennte Ausfahr-/Abstützbaugruppen (48, 50, 52) angreifen.
3. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das im Vorderbereich des Fahrzeugs ausfahrbare Bauteil ein mittiges (10; 44) und zwei seitliche Bauelemente (40; 42, 46) aufweist.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorderbereich des Fahrzeugs ein Bauelement nach vorne und unten ausfahrbar ist.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß das ausfahrbare Bauteil flächig ausgebildet ist.

6. Fahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das ausfahrbare Bauteil eine weiche Außenschicht aufweist.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sensoreinrichtung (22, 23; 54, 56, 58) vorgesehen ist, deren Ausgangssignale das Energieaufnahmevermögen der Ausfahr-/Abstützbaugruppen (12, 14, 16; 48, 50, 52; 68, 70, 72) bestimmt.

8. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeit erfaßt.

9. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung die Fahrzeugverzögerung erfaßt.

10. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung ein auf das Fahrzeug zu kommendes Hindernis erfaßt.

11. Fahrzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (54, 56, 58) die Relativbewegung zwischen ausgefahrenem Bauteil (10) und Fahrzeugstruktur (18) erfaßt.

12. Fahrzeug nach Anspruch 2 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinrichtung (54, 56, 58) die Relativbewegung zwischen jedem ausgefahrenem Bauelement (42, 44, 46) und der Fahrzeugstruktur (18) erfaßt.

13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Ausfahr-/Abstützbaugruppe einen Luftsack (12, 14, 16) enthält.

14. Fahrzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Aus- bzw. Einfahren des ausfahrbaren Bauteils (10) bzw. die Bauelemente (42, 44, 46) durch Beaufschlagen des Luftsacks (12, 14, 16) mit Über- bzw. Unterdruck erfolgt.

15. Fahrzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur des Fahrzeugs in ausgefahrenem Zustand des Bauteils (10) wenigstens teilweise durch einen Luftsack (12) gebildet ist.

16. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufprallschutzeinrichtung als in sich vormontierter Modul ausgebildet ist, der an der Fahrzeugstruktur (18) befestigbar ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

50

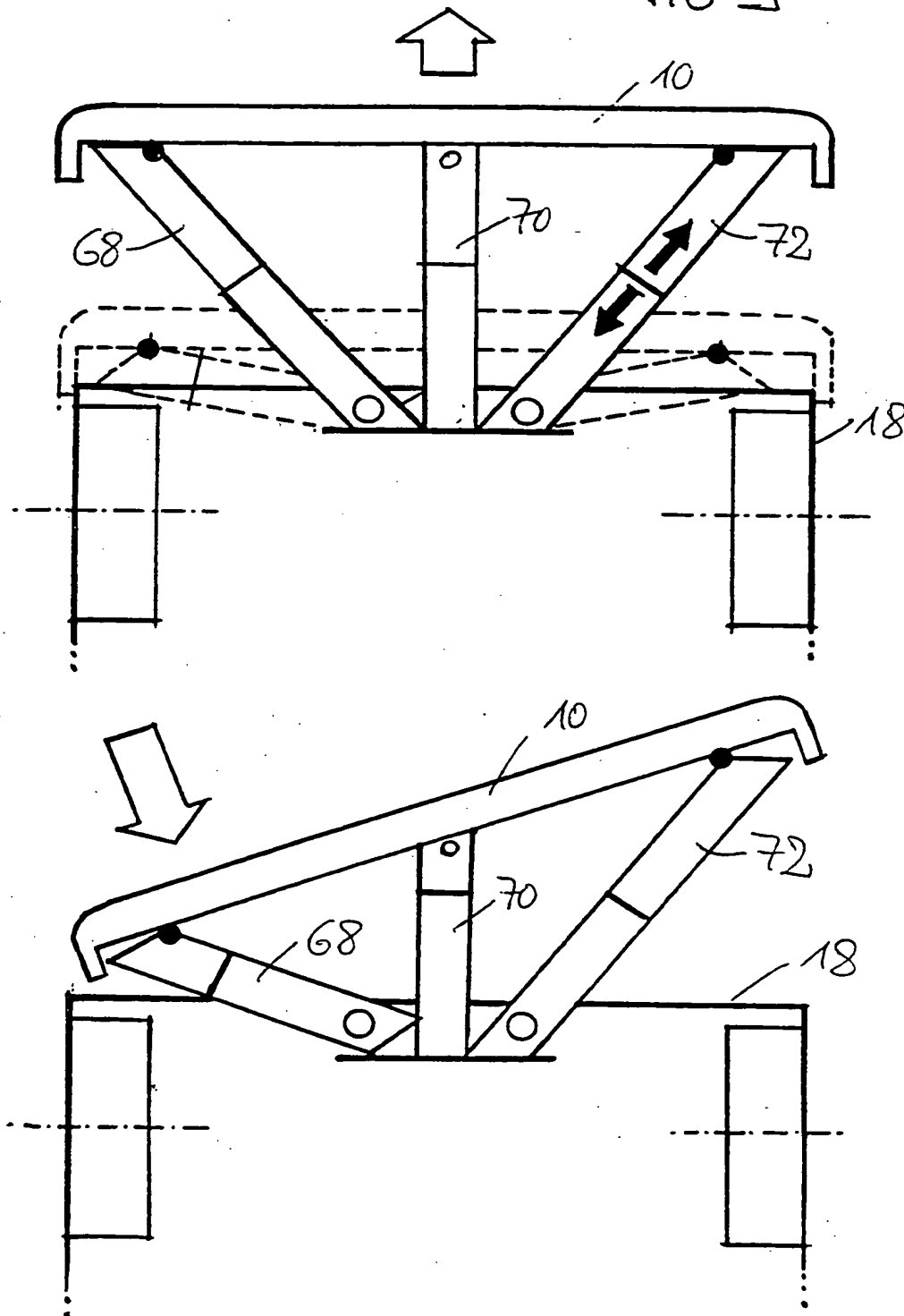
55

60

65



FIG 9



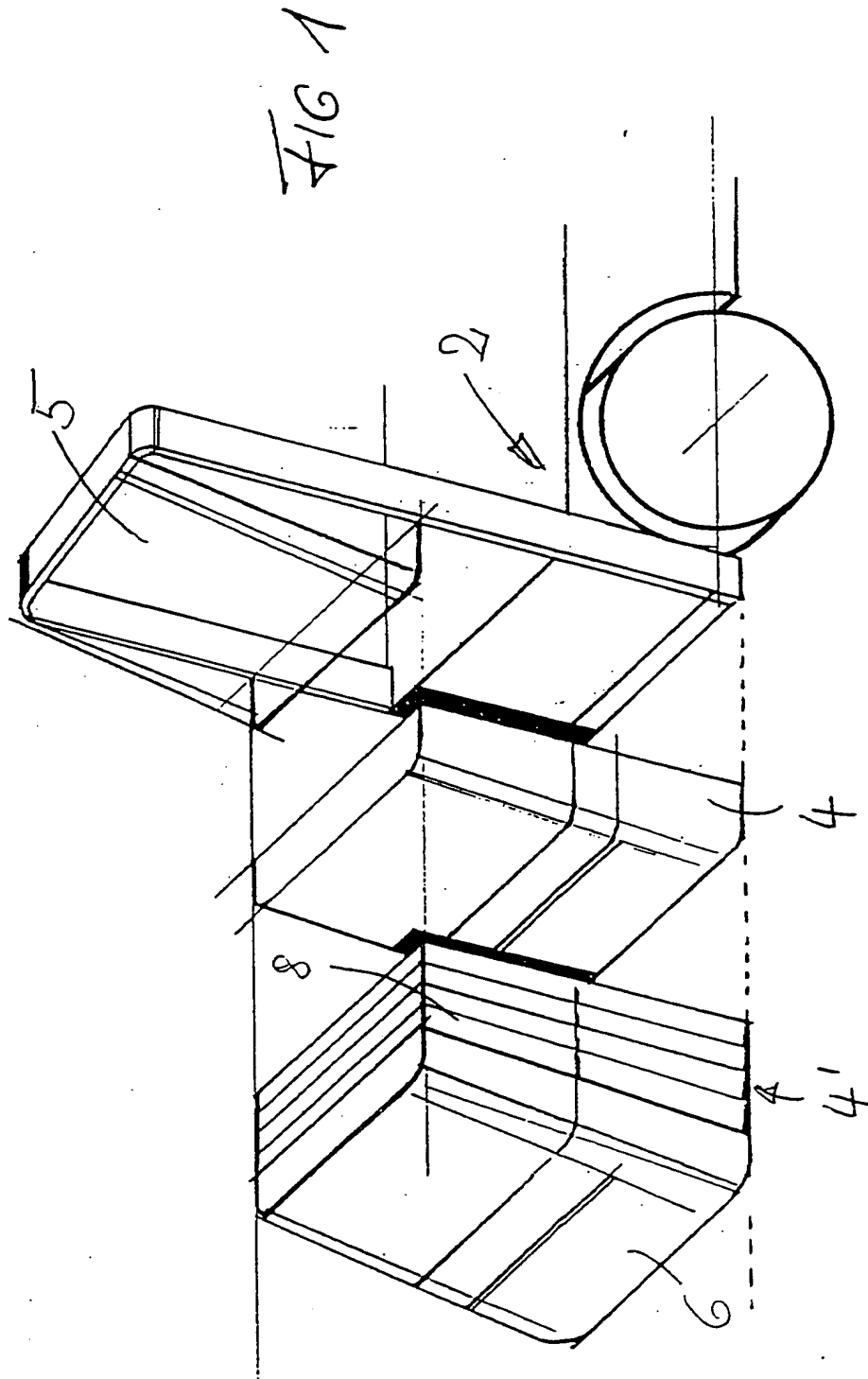


FIG 2

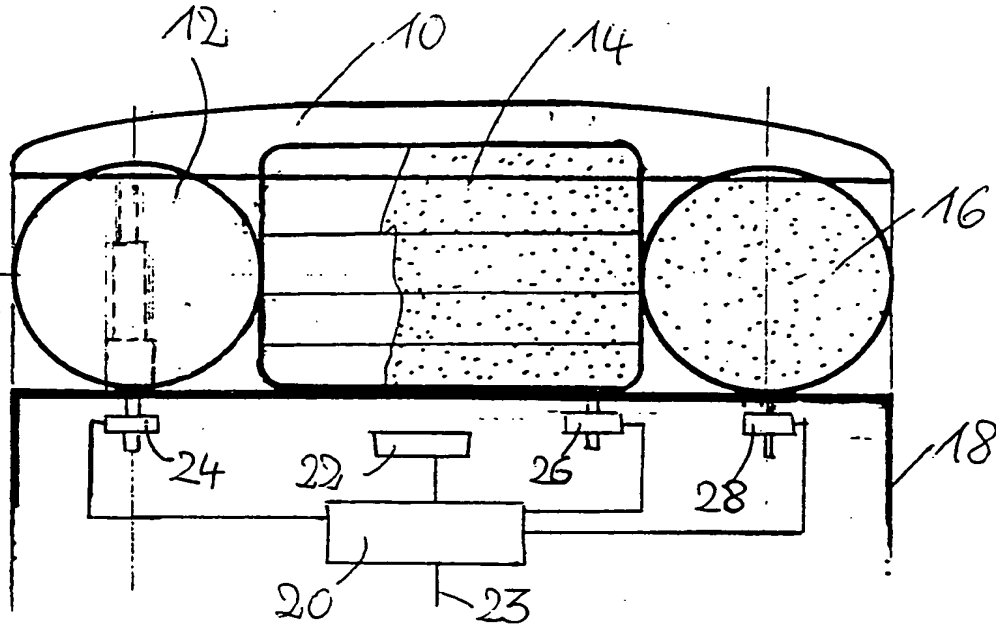
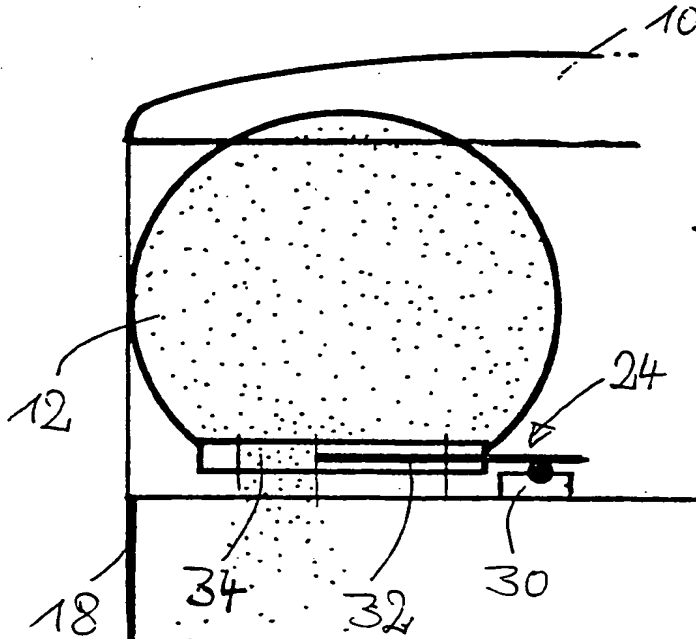
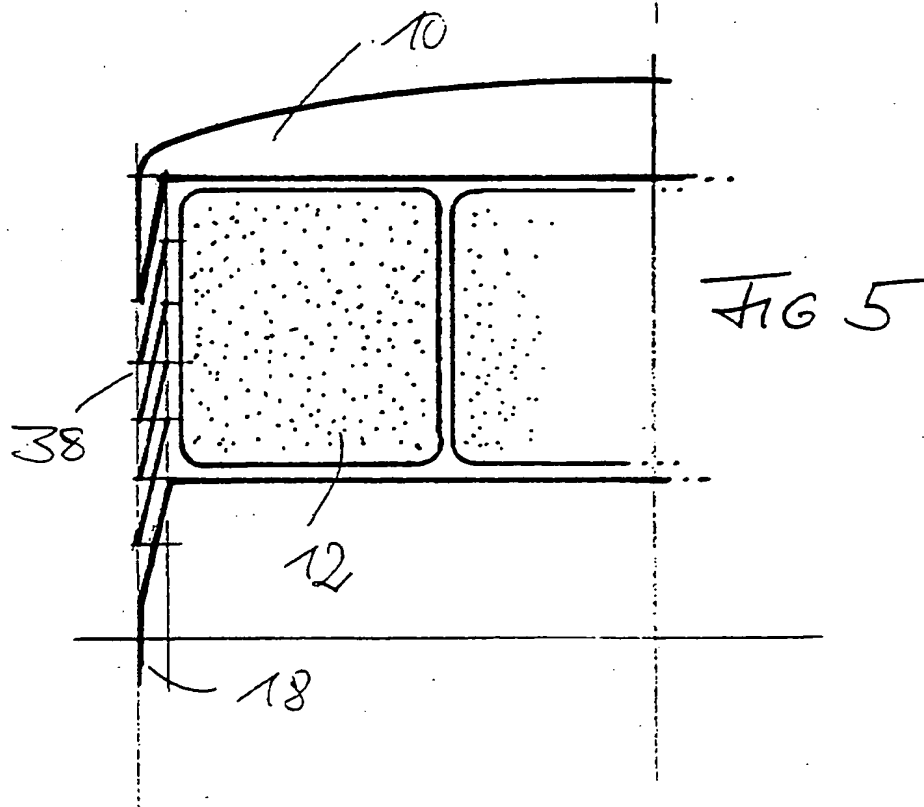
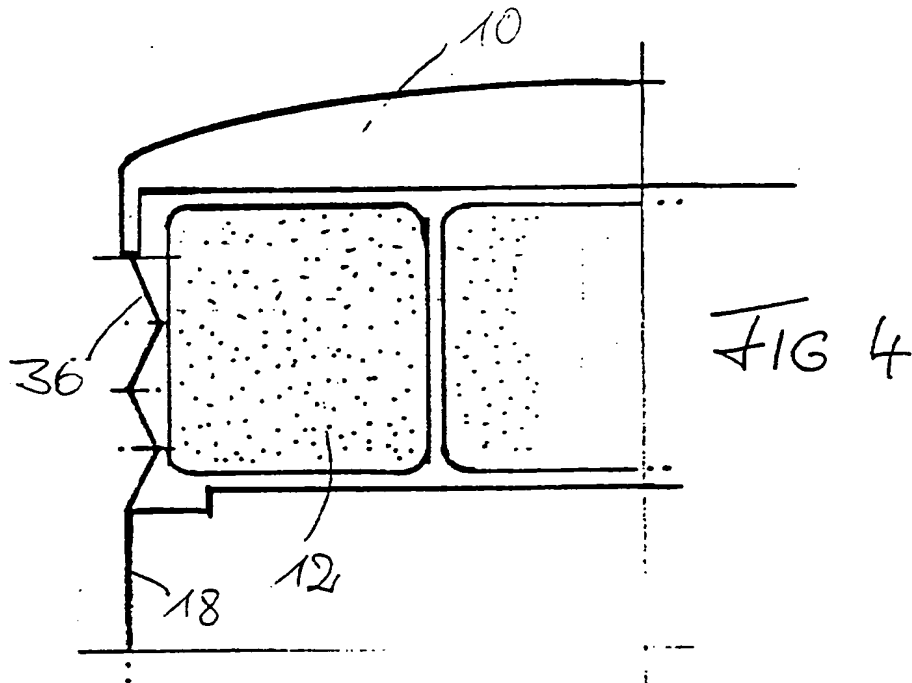


FIG 3







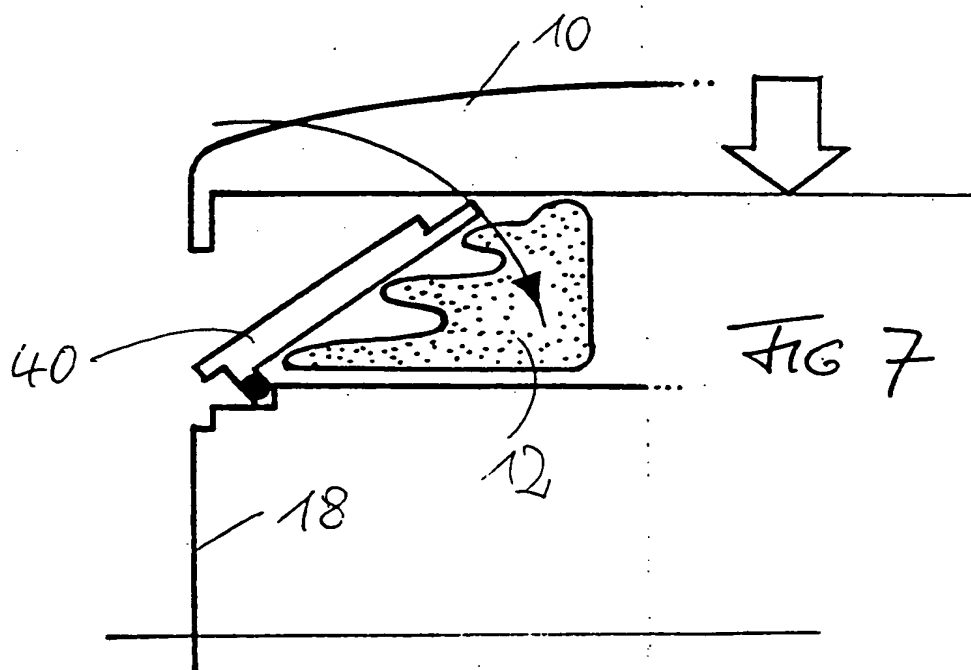
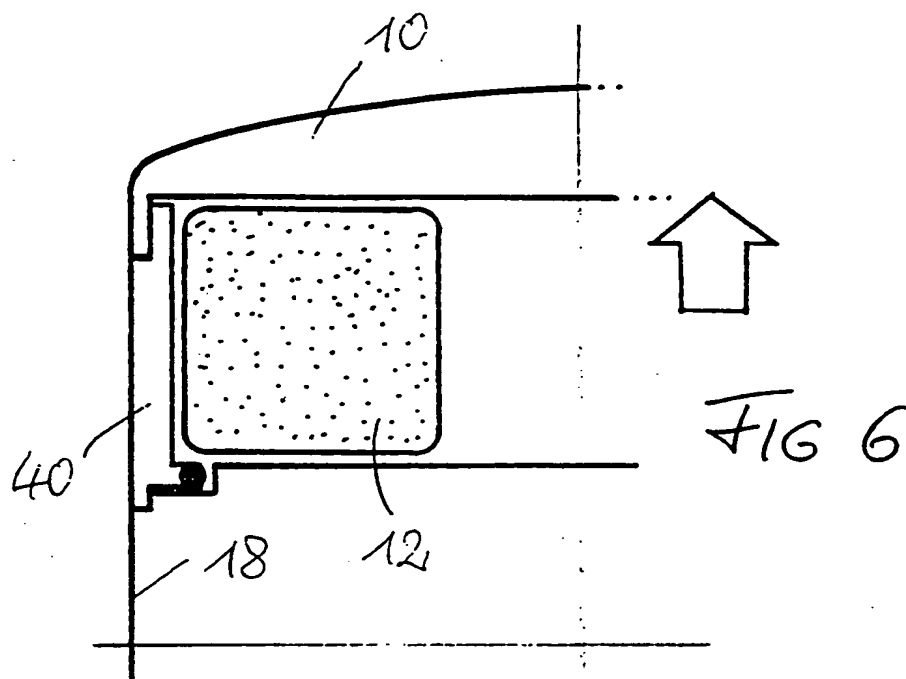
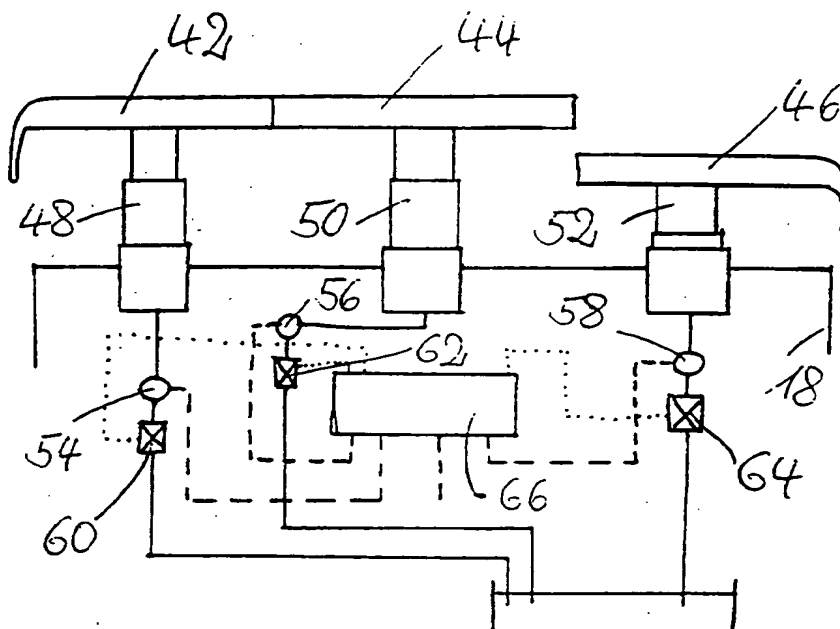


FIG 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**